

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

JEUNG-HIE CHOI

Application No.:

Filed:

For: **GRAY SCALE DISPLAY
APPARATUS USING PULSE
WIDTH MODULATION**

Art Group:

Examiner:

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

REQUEST FOR PRIORITY

Sir:

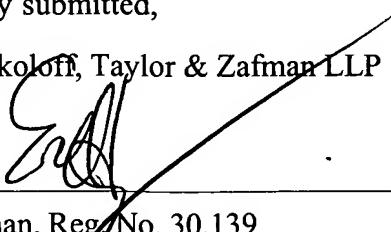
Applicant respectfully requests a convention priority for the above-captioned application, namely:

| COUNTRY | APPLICATION NUMBER | DATE OF FILING |
|-------------------|--------------------|----------------|
| Republic of Korea | 2003-51427 | 25 July 2003 |

A certified copy of the document is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

Blakely, Sokoloff, Taylor & Zafman LLP



Eric S. Hyman, Reg. No. 30,139

Dated: December 29, 2003

12400 Wilshire Boulevard, 7th Floor
Los Angeles, CA 90025
Telephone: (310) 207-3800



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0051427
Application Number

출원년월일 : 2003년 07월 25일
Date of Application JUL 25, 2003

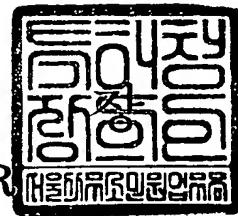
출원인 : 주식회사 하이닉스반도체
Applicant(s) Hynix Semiconductor Inc.



2003년 10월 24일

특허청

COMMISSIONER



【서지사항】

| | |
|------------|--|
| 【서류명】 | 특허출원서 |
| 【권리구분】 | 특허 |
| 【수신처】 | 특허청장 |
| 【참조번호】 | 0001 |
| 【제출일자】 | 2003.07.25 |
| 【발명의 명칭】 | 펄스 폭 변조 구동 방식을 이용한 다계조의 화상 표시 장치 |
| 【발명의 영문명칭】 | APPARATUS OF MULTI GRAY SCALE DISPLAY USING PULSE WIDTH MODULATION |
| 【출원인】 | |
| 【명칭】 | 주식회사 하이닉스반도체 |
| 【출원인코드】 | 1-1998-004569-8 |
| 【대리인】 | |
| 【명칭】 | 특허법인 신성 |
| 【대리인코드】 | 9-2000-100004-8 |
| 【지정된변리사】 | 변리사 정지원, 변리사 원석희, 변리사 박해천 |
| 【포괄위임등록번호】 | 2000-049307-2 |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 최정희 |
| 【성명의 영문표기】 | CHOI, Jeung Hie |
| 【주민등록번호】 | 671002-1709827 |
| 【우편번호】 | 360-181 |
| 【주소】 | 충청북도 청주시 상당구 용암동 형석아파트 106-1004 |
| 【국적】 | KR |
| 【심사청구】 | 청구 |
| 【취지】 | 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인 특허법인 신성 (인) |
| 【수수료】 | |
| 【기본출원료】 | 20 면 29,000 원 |
| 【가산출원료】 | 1 면 1,000 원 |
| 【우선권주장료】 | 0 건 0 원 |
| 【심사청구료】 | 6 항 301,000 원 |
| 【합계】 | 331,000 원 |

1020030051427

출력 일자: 2003/10/30

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 데이터의 비트 수 증가에 따른 PWM 신호의 증가를 방지하여 집적도 및 전류 소모 특성을 향상시킬 수 있는 PWM 구동 방식을 이용한 다계조의 화상 표시 장치를 제공하기 위한 것으로, 이를 위해 본 발명은, 해당 채널을 구동하기 위한 계조 값을 갖는 N(N은 자연수) 비트의 복수의 화상 데이터를 출력하는 복수개의 입력부; 상기 N비트의 복수의 화상 데이터에 대응하도록 폴스 폭 변조 방식에 의해 출력되는 서로 다른 폭을 갖는 2^N 개의 폴스 신호의 모든 천이 점을 갖는 서로 상보적인 제1 및 제2폴스를 출력하는 폴스 폭 변조 신호 발생부; 및 상기 해당 채널을 구동하기 위해 상기 각 N비트의 화상 데이터의 LSB(Least Significant Bit)를 비교하여 선택된 제1폴스 또는 제2폴스를 상기 각 N비트의 화상 데이터와 실질적으로 일치하는 폭만큼 카운팅한 폴스를 출력하는 카운팅부를 포함하는 폴스 폭 변조 구동 방식을 이용한 다계조의 화상 표시 장치를 제공한다.

【대표도】

도 4

【색인어】

PWM(Pulse Width Modulation), 디코더, 카운팅부, STN LCD(Super Twisted Nematic Liquid Crystal Display)

【명세서】

【발명의 명칭】

펄스 폭 변조 구동 방식을 이용한 다계조의 화상 표시 장치{APPARATUS OF MULTI GRAY SCALE DISPLAY USING PULSE WIDTH MODULATION}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 PWM 방식을 이용한 종래의 계조 표시 방식을 도시한 구성도.

도 2는 도 1의 PWM 방식을 이용한 종래의 계조 표시 방식의 동작을 설명하기 위한 타이밍도.

도 3은 도 1의 PWM 방식을 실제 RGB 인터페이스에 적용한 종래의 계조 표시 방식을 도시한 구성도.

도 4는 PWM 방식을 이용한 본 발명의 일실시예에 따른 계조 표시 방식을 도시한 구성도.

도 5는 도 4의 PWM 방식을 이용한 본 발명의 일실시예에 따른 계조 표시 방식의 동작을 설명하기 위한 타이밍도.

도 6은 도 4의 PWM 방식을 실제 RGB 인터페이스에 적용한 본 발명의 계조 표시 방식을 도시한 구성도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

400 : PWM 신호 발생부 410_1 ~ 410_n : 입력부

420_1 ~ 420_n : 카운팅부 430a, 430b : 버퍼

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <10> 본 발명은 다채널 펄스 폭 변조(Pulse Width Modulation; 이하 PWM이라 함) 구동 방식의 회로의 구성에 관한 것으로, 특히 PWM 구동 방식을 이용한 다계조의 화상 표시 장치에 관한 것이다.
- <11> 화상 표시 장치로 널리 사용되고 있는 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display; 이하 LCD라 함)는 기본적으로 그 표시 장치의 주사선들을 제어하는 주사 전극들과 각 주사선들이 선택되었을 때 각 화소 상의 데이터 표시를 제어하는 데이터 전극으로 구성되는데, 이러한 단순 매트릭스 LCD의 구동 방식으로는 멀티플렉싱(Multiplexing)에 의한 선 순차 구동 방식을 사용한 전압평균화법이 구동 방식의 표준으로 사용되고 있다. 그러나, 이 방식은 기본적으로 액정의 응답 속도가 느린 경우, 즉 LCD의 반응 시간이 400msec 정도인 경우에만 화상의 콘트라스트(Contrast)를 잃지 않고 사용될 수 있다.
- <12> 수퍼 트위스티드 네마틱(Super Twisted Nematic; 이하 STN이라 함) LCD의 경우와 같이 컴퓨터의 마우스 이동 속도에 대응할 수 있고, 동화상 표시 속도에 대응할 수 있는 등의 고속 응답 특성을 요구하는 분야에서는 다중-선 주사(Multi-Line Scanning; 이하 MLS라 함) 방식이 사용되고 있으며, 이 때의 계조 표시는 PWM 방식이 주로 사용되고 있다.

- <13> 한편, 계조를 표시하는 방식에는 이러한 PWM 방식 외에 FRC(Frame Rate Control) 등의 방식이 있다. FRC 방식은 LCD 소자에서 일반적으로 사용되고 있는 방식으로 복수개의 서브 프레임들을 한 화면의 표시 단위로 하여 구동하는 방식으로, 구현 비용이 적게 든다는 장점이 있다. 그러나, FRC 방식은 표시 계조가 증가할 수록 한 화면의 표시 주파수가 낮아져서 동화상과 같은 움직임이 빠른 화상을 표시하기에는 어려운 문제점이 있다.
- <14> 도 1은 PWM 방식을 이용한 종래의 계조 표시 방식을 도시한 구성도이다.
- <15> 도 1을 참조하면, RAM(Random Access Memory) 등의 메모리에 저장되어 있는 4비트의 N(N은 자연수)개의 화상 데이터(DIN1<3:0> ~ DINn<3:0>)를 각각 인가받아 데이터를 출력하는 N 개의 디코더(110-1 ~ 110_n)가 제공된다. 데이터는 해당 채널을 구동하기 위한 계조 값을 갖는다.
- <16> PWM 신호 발생부(100)는 4비트의 데이터에 대응하도록 PWM 방식에 의해 서로 다른 폭을 갖는 16(2^4)개의 펄스 신호(P<0> ~ P<15>)를 출력하며, 펄스 신호(P<0> ~ P<15>)는 버퍼(130)에 의해 버퍼링된다. 선택부(120a ~ 120p)는 디코더(110-1 ~ 110_n)를 통해 출력된 데이터와 펄스 신호(P<0> ~ P<15>)의 폴스 폭을 비교하여 펄스 신호(P<0> ~ P<15>) 중 데이터와 일치하는 하나를 선택하여 출력한다. 이렇게 선택된 펄스 신호(P<0> ~ P<15>)는 각 채널에 전달되어 해당 채널을 구동하게 된다. 여기서, 채널1 ~ 채널n은 예컨대, LCD 구동 셀의 행(Column)에 대응한다. 따라서, 각 채널은 선택부(120a ~ 120p)를 통해 선택된 펄스 신호(P<0> ~ P<15>)에 응답하여 해당하는 계조 값(Gray scale)에 따라 구동하게 된다.
- <17> 한편, 여기서는 화상 데이터가 4비트인 경우를 그 예로 하였는 바, 이외에도 복수의 비트인 경우에도 적용이 가능하다.

- <18> 도 2는 도 1의 PWM 방식을 이용한 종래의 계조 표시 방식의 동작을 설명하기 위한 타이밍도로서, 이를 참조하여 종래의 계조 표시 동작을 설명한다.
- <19> PWM 신호 발생부(100)를 통해 서로 폭이 다른 16개의 펄스 신호($P<0>$ ~ $P<15>$) 출력되며, 디코더 '110_1'에서 출력된 4비트의 데이터는 '0011'의 값을 가지므로 이에 해당하는 펄스 폭을 갖는 $P<2>$ 가 선택된다. 또한, 디코더 '110_(n-1)'에서 출력된 4비트의 데이터는 '0110'의 값을 가지므로 이에 해당하는 펄스 폭을 갖는 $P<5>$ 가 선택되며, 디코더 '110_n'에서 출력된 4비트의 데이터는 '1111'의 값을 가지므로 이에 해당하는 펄스 폭을 갖는 $P<15>$ 가 선택된다.
- <20> 전술한 PWM 방식을 이용한 종래의 계조 표시 방식에서는 화상 데이터의 비트 수에 대응하는 개수의 PWM 파형이 필요하게 된다. 즉, 전술한 4비트의 화상 데이터에서는 2^4 개인 16개의 PWM 신호가 필요하였으며, 만일 화상 데이터가 12비트인 경우에는 2^{12} 개의 PWM 신호가 필요하게 된다.
- <21> 도 3은 도 1의 PWM 방식을 실제 RGB 인터페이스에 적용한 종래의 계조 표시 방식을 도시한 구성도이다.
- <22> 도 3을 참조하면, 메모리에 저장되어 있는 4비트의 RGB 화상 데이터($R1<0>$ ~ $B1<2>$)를 각각 인가받아 해당 채널을 구동하기 위한 계조 값을 갖는 데이터를 출력하는 디코더(310a ~ 310c)가 제공된다. PWM 신호 발생부(300a ~ 300c)는 4비트의 데이터에 대응하도록 PWM 방식에 의해 RGB 각각에 대해 서로 다른 폭을 갖는 $16(2^4)$ 개의 펄스 신호($PR<0:15>$, $PG<0:15>$, $PB<0:15>$)를 출력한다. 펄스 신호($PR<0:15>$, $PG<0:15>$, $PB<0:15>$)는 버퍼(330)에 의해 버퍼링된다. 선택부(320a ~ 320c)는 디코더(310a ~ 310c)를 통해 출력된 데이터와 펄스 신호($PR<$

0:15>, PG<0:15>, PB<0:15>)의 펄스 폭을 비교하여 펄스 신호(PR<0:15>, PG<0:15>, PB<0:15>) 중 데이터와 일치하는 하나를 선택하여 출력한다.

<23> 이렇게 선택된 펄스 신호(PR<0:15>, PG<0:15>, PB<0:15>)는 각 채널(R<0> ~ B<2>)에 전달되어 해당 채널을 구동하게 된다.

<24> 여기서, 채널 R<0> ~ B<2>은 예컨대, LCD 구동 셀의 행에 대응한다. 따라서, 각 채널은 선택부(320a ~ 320c)를 통해 선택된 펄스 신호(PR<0:15>, PG<0:15>, PB<0:15>)에 응답하여 해당하는 계조 값에 따라 구동하게 된다. 여기서도 화상 데이터가 4비트인 경우를 그 예로 하였다.

<25> 전술한 바와 같이, PWM 방식을 이용한 종래의 계조 표시 방식은 화상 데이터의 비트 수에 대응하는 개수의 PWM 파형이 필요하며, 4비트의 화상 데이터에서는 2^4 개인 16개의 PWM 신호가 필요하다.

<26> 더불어, 실제 화상 구현을 위해 사용되는 RGB 인터페이스의 경우에는 R, G, B 각각에 대해 2^n (n은 데이터의 비트 수)개의 PWM 펄스가 필요하므로 전체 PWM 펄스의 수는 3×2^n 개의 필요하다.

<27> 이렇게 구성을 하게 되면, 각각의 채널 위를 지나가야 하는 배선의 수가 3×2^n 개가 필요하게 되며, 이를 집적화하려면 배선의 배치가 어려우며 집적도가 현저하게 떨어진다. 또한, 각 배선을 구동해야 하기 때문에 이에 따른 전류 소모가 증가하게 되는 문제점이 발생한다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<28> 본 발명의 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로서, 데이터의 비트 수 증가에 따른 PWM 신호의 증가를 방지하여 집적도 및 전류 소모 특성을 향상시킬 수 있는 PWM 구동 방식을 이용한 다계조의 화상 표시 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<29> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 해당 채널을 구동하기 위한 계조 값을 갖는 N(N은 자연수)비트의 복수의 화상 데이터를 출력하는 복수개의 입력부; 상기 N비트의 복수의 화상 데이터에 대응하도록 펄스 폭 변조 방식에 의해 출력되는 서로 다른 폭을 갖는 2^N 개의 펄스 신호의 모든 천이 점을 갖는 서로 상보적인 제1 및 제2펄스를 출력하는 펄스 폭 변조 신호 발생부; 및 상기 해당 채널을 구동하기 위해 상기 각 N비트의 화상 데이터의 LSB(Least Significant Bit)를 비교하여 선택된 제1펄스 또는 제2펄스를 상기 각 N비트의 화상 데이터와 실질적으로 일치하는 폭만큼 카운팅한 펄스를 출력하는 카운팅부를 포함하는 펄스 폭 변조 구동 방식을 이용한 다계조의 화상 표시 장치를 제공한다.

<30> 또한, 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 해당 채널을 구동하기 위한 계조 값을 갖는 N(N은 자연수)비트의 복수의 화상 데이터를 출력하는 복수개의 입력부; 상기 N비트의 복수의 화상 데이터에 대응하도록 펄스 폭 변조 방식에 의해 출력되는 서로 다른 폭을 갖는 2^N 개의 펄스 신호의 모든 천이 점을 갖는 제1펄스를 출력하는 펄스 폭 변조 신호 발생부; 및 상기 해당 채널을 구동하기 위해 상기 제1펄스를 상기 각 N비트의 화상 데이터와 실질적으로 일치하

는 폭만큼 카운팅한 펄스를 출력하는 카운팅부를 포함하는 펄스 폭 변조 구동 방식을 이용한 다계조의 화상 표시 장치를 제공한다.

<31> 본 발명은 종래의 선택부를 카운팅부로 대체하고 PWM 신호 발생부에서 출력되는 펄스를 상기 카운팅부에서 카운팅할 수 있도록 상보적인 제1펄스 및 제2펄스의 두 개의 펄스 만을 출력한다. 이 때, 제1펄스는 PWM 신호 발생기의 2^n 개 펄스의 파형을 모두 합한 것과 같은 파형이다. 따라서, 제1펄스의 각 상승 및 하강 에지는 PWM의 2^n 개의 모든 펄스의 폭을 나타낸다. 이 때, 제1펄스의 역인 제2펄스를 제1펄스와 동시에 사용함으로 인해 제1 및 제2펄스의 모든 상승 에지 또는 제1 및 제2펄스의 모든 하강 에지로 통일시켜 하강 또는 상승 만을 카운팅부를 통해 카운팅한다. 디코더의 출력과 일치하는 폭만큼 카운팅부를 통해 카운팅한 펄스를 출력함으로써, 종래와 동일한 출력 파형을 얻는다. 이 때, 입력되는 데이터의 LSB를 통해 제1펄스 또는 제2펄스가 먼저 선택되므로 선택된 제1펄스 또는 제2펄스를 이용하여 카운팅을 하며, 이중 데이터의 폭과 일치하는 카운팅 수에 해당하는 PWM 펄스를 출력한다. 따라서, 화상 데이터의 비트수 증가에 따른 PWM 신호의 증가를 방지할 수 있다.

<32> 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명하기 위하여, 본 발명의 가장 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명하기로 한다.

<33> 도 4는 PWM 방식을 이용한 본 발명의 일실시예에 따른 계조 표시 방식을 도시한 구성도이다.

<34> 도 4을 참조하면, RAM 등의 메모리에 저장되어 있는 4비트의 N(N은 자연수)개의 화상 데이터(DIN1<3:0> ~ DINn<3:0>)를 각각 인가받아 해당 채널을 구동하기 위한 계조 값을 갖는 데이터를 출력하는 N개의 입력부(410-1 ~ 410_n)와, 4비트의 데이터에 대응하도록 PWM 방식에 의해 서로 다른 폭을 갖는 16(2^4)개의 펄스 신호의 파형을 모두 합한 것과 같은 파형을 갖는 제1펄스(P<a>)와, 제1펄스(P<a>)와 상보적인 제2펄스(P)를 출력하는 PWM 신호 발생부(400)와, 입력되는 데이터의 LSB(Least Significant Bit)를 통해 선택된 제1펄스(P<a>) 또는 제2펄스(P)를 입력부(410_1 ~ 410_n)의 출력과 일치하는 폭만큼 카운팅한 펄스를 출력하며 이를 통해 채널1 ~ 채널n을 구동하기 위한 카운팅부(420_1 ~ 420_n)를 구비하여 구성된다.

<35> 제1 및 제2펄스(P<a>, P)는 각각 버퍼(430a, 430b)에 의해 버퍼링된다. 카운팅부(420_1 ~ 420_n)에 의해 생성된 PWM 신호는 각 채널에 전달되어 해당 채널을 구동하게 된다. 여기서, 채널1 ~ 채널n은 예컨대, LCD 구동 셀의 행에 대응한다. 따라서, 각 채널은 카운팅부(420_1 ~ 420_n)를 통해 출력된 펄스 신호에 응답하여 해당하는 계조 값에 따라 구동된다.

<36> 한편, 여기서는 화상 데이터가 4비트인 경우를 그 예로 하였는 바, 이외에도 복수의 비트인 경우에도 적용이 가능하다.

<37> 도 4의 구성에서 알 수 있듯이, 본 발명은 종래의 선택부를 카운팅부로 대체하고 PWM 신호 발생부(400)에서 출력되는 펄스를 카운팅부(420_1 ~ 420_n)에서 카운팅할 수 있도록 상보적인 제1펄스(P<a>) 및 제2펄스(P)의 두 개의 펄스 만을 출력한다. 이 때, 제1펄스(P<a>)는 PWM 신호 발생기(400)의 24개 펄스의 파형을 모두 합한 것과 같은 파형이다. 따라서, 제1펄스(P<a>)의 각 상승 및 하강 에지는 PWM의 2⁴개의 모든 펄스의 폭을 나타낸다. 이 때, 제1펄스(P<a>)의 역인 제2펄스(P)를 제1펄스(P<a>)와 동시에 사용함으로 인해 제1 및 제2펄스(P<a>, P)의 모든 상승 에지 또는 제1 및 제2펄스(P<a>, P)의 모든 하강 에지로 통

일시켜 하강 또는 상승 만을 카운팅부(420_1 ~ 420_n)를 통해 카운팅한다. 입력부(410_1 ~ 410_n)의 출력과 일치하는 폭만큼 카운팅부(420_1 ~ 420_n)를 통해 카운팅한 펄스를 출력함으로써, 종래와 동일한 출력 파형을 얻는다. 이 때, 입력되는 데이터의 LSB를 통해 제1펄스 또는 제2펄스가 먼저 선택되므로 선택된 제1펄스 또는 제2펄스를 이용하여 카운팅을 하며, 이중 데이터의 폭과 일치하는 카운팅 수에 해당하는 PWM 펄스를 출력한다.

<38> 도 5는 도 4의 PWM 방식을 이용한 본 발명의 일실시예에 따른 계조 표시 방식의 동작을 설명하기 위한 타이밍도로서, 이를 참조하여 본 발명의 계조 표시 동작을 설명한다.

<39> PWM 신호 발생부(400)를 통해 서로 상보적이며 서로 다른 16개의 펄스 신호의 폭을 모두 갖는 제1 및 제2펄스($P< a >$, $P< b >$)가 출력된다.

<40> 입력부 '410_1'에서 출력된 4비트의 데이터는 '0011'의 값을 가지므로 LSB가 '1'이며, 이로써 제2펄스($P< b >$)가 선택된다. 따라서, 종래와 같이 PWM 신호가 $P<0>$ ~ $P<15>$ 의 16개인 경우 이에 해당하는 것이 $P<0>$, $P<2>$, $P<4>$ ~ $P<15>$ 이다. 이 때, 제2펄스($P< b >$)의 상승 에지를 카운팅하여 두번째(②)의 상승 에지에서 데이터(DIN1<3:0>) 폭과 일치하므로 이에 해당하는 펄스(즉, 종래의 경우 $P<2>$)를 채널1에 출력한다. 입력부 '410_(n-1)'에서 출력된 4비트의 데이터는 '0110'의 값을 가지므로 LSB가 '0'이며, 이로써 제1펄스($P< a >$)가 선택된다. 따라서, 종래와 같이 PWM 신호가 $P<0>$ ~ $P<15>$ 의 16개인 경우 이에 해당하는 것이 $P<1>$, $P<3>$, $P<5>$ ~ $P<14>$ 이다. 이 때, 제1펄스($P< a >$)의 상승 에지를 카운팅하여 세번째(③)의 상승 에지에서 데이터(DIN(n-1)<3:0>) 폭과 일치하므로 이에 해당하는 펄스(즉, 종래의 경우 $P<5>$)를 채널(n-1)에 출력한다.

- <41> 또한, 입력부 '410_n'에서 출력된 4비트의 데이터는 '1111'의 값을 가지므로 LSB가 '1'이며, 이로써 제2펄스($P_{}$)가 선택된다. 이 때, 제2펄스($P_{}$)의 상승 에지를 카운팅하여 그 카운팅 회수의 상승 에지에서 데이터(DIN1<3:0>) 폭과 일치하는 펄스(즉, 종래의 경우 $P_{<15>}$)를 채널1로 출력한다.
- <42> 전술한 PWM 방식을 이용한 본 발명의 계조 표시 방식은 화상 데이터의 비트 수에 대응하는 개수의 PWM 파형이 필요하지 않고 단지 두 개의 펄스 만이 필요하게 된다. 즉, 종래의 경우에는 4비트의 화상 데이터에서는 2^4 개인 16개의 PWM 신호가 필요하였으나, 본 발명의 경우에는 16개의 PWM 신호의 모든 상승 에지를 포함하는 상보적인 두 개의 펄스 만이 필요하게 된다.
- <43> 여기서는 두 펄스의 상승 에지에서 카운팅하는 것을 그 예로 하였으나, 하강 에지에서 카운팅하는 경우에도 적용이 가능하다.
- <44> 아울러, 비록 별도의 회로가 추가되기는 하지만, 두 개의 펄스가 아닌 하나의 펄스 만을 사용하여 그 펄스의 상승과 하강 에지를 모두 카운팅하는 방식도 적용이 가능하다.
- <45> 도 6은 도 4의 PWM 방식을 실제 RGB 인터페이스에 적용한 본 발명의 계조 표시 방식을 도시한 구성도이다.
- <46> 도 6을 참조하면, 메모리에 저장되어 있는 4비트의 RGB 화상 데이터($R1_{<0>} \sim B1_{<2>}$)를 각각 인가받아 해당 채널을 구동하기 위한 계조 값을 갖는 데이터를 출력하는 입력부(610a_1 ~ 610c_3)와, 4비트의 데이터에 대응하도록 PWM 방식에 의해 RGB 각각에 대해 서로 다른 폭을 갖는 $16(2^4)$ 개의 펄스 신호의 파형을 모두 합한 것과 같은 파형을 갖는 상보적인 두 개의 펄스를, R, G, B 각각에 대해 출력하는 PWM 펄스 신호 발생부(600a ~ 600c)와, 입력되는 데이터의 LSB를 통해 두 개의 펄스 중 선택된 하나의 펄스를 입력부(610a_1 ~ 610c_3)의 출력과 일치

하는 폭만큼 카운팅한 펄스를 출력하며, 이를 통해 채널(R<0> ~ B<2>)을 구동하기 위한 카운팅부(620a_1 ~ 620a_4, 620b_1 ~ 620b_3, 620c_1 ~ 620c_3)를 구비하여 구성된다.

<47> PWM 펄스 신호 발생부(600a ~ 600c)로부터 출력되는 3쌍의 펄스 신호는 각각 버퍼(630a ~ 630c)에 의해 버퍼링된다.

<48> 카운팅부(620a_1 ~ 620a_4, 620b_1 ~ 620b_3, 620c_1 ~ 620c_3)에 의해 생성된 PWM 신호는 각 채널에 전달되어 해당 채널을 구동하게 된다. 여기서, 채널 R<0> ~ B<2>는 예컨대, LCD 구동 셀의 행에 대응한다. 따라서, 각 채널은 카운팅부(620a_1 ~ 620a_4, 620b_1 ~ 620b_3, 620c_1 ~ 620c_3)를 통해 출력된 펄스 신호에 응답하여 해당하는 계조 값에 따라 구동된다.

<49> 한편, 여기서는 화상 데이터가 4비트인 경우를 그 예로 하였는 바, 이외에도 복수의 비트인 경우에도 적용이 가능하다.

<50> 전술한 바와 이루어지는 본 발명은, 종래의 선택부를 카운팅부로 대체하고 PWM 신호 발생부에서 출력되는 펄스를 상기 카운팅부에서 카운팅할 수 있도록 종래의 PWM 신호 발생기의 2^n 개 펄스의 파형을 모두 합한 것과 같은(상승 및 하강 에지의 천이에 대한 정보를 모두 갖는) 상보적인 한 쌍의 펄스 또는 하나의 펄스 만을 출력하며, 이 펄스의 모든 상승 에지 또는 모든 하강 에지로 통일시켜 하강 또는 상승 만을 카운팅부를 통해 카운팅하고, 입력되는 데이터의 출력과 일치하는 폭만큼 카운팅부를 통해 카운팅한 펄스를 출력함으로써, 채널 구동을 위한 PWM 펄스를 출력할 수 있다. 따라서, 화상 데이터의 비트수 증가에 따른 PWM 신호의 증가를 방지할 수 있음을 실시예를 통해 알아 보았다.

<51> 본 발명의 기술 사상은 상기 바람직한 실시예에 따라 구체적으로 기술되었으나, 상기한 실시예는 그 설명을 위한 것이며 그 제한을 위한 것이 아님을 주의하여야 한다. 또한, 본 발명의 기술 분야의 통상의 전문가라면 본 발명의 기술 사상의 범위내에서 다양한 실시예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다.

【발명의 효과】

<52> 상기와 같이 본 발명은 PWM 구동 방식을 이용한 다계조의 화상 표시 장치에서 채널 구동을 위한 배선의 수를 획기적으로 줄일 수 있어 집적도를 향상시킬 수 있는 효과를 기대할 수 있다.

<53> 또한, 배선 수를 줄임으로써 전류 소모를 줄일 수 있는 효과를 기대할 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

해당 채널을 구동하기 위한 계조 값을 갖는 N(N은 자연수)비트의 복수의 화상 데이터를 출력하는 복수개의 입력수단;

상기 N비트의 복수의 화상 데이터에 대응하도록 폴스 폭 변조 방식에 의해 출력되는 서로 다른 폭을 갖는 2^N 개의 폴스 신호의 모든 천이 점을 갖는 서로 상보적인 제1 및 제2펄스를 출력하는 폴스 폭 변조 신호 발생수단; 및

상기 해당 채널을 구동하기 위해 상기 각 N비트의 화상 데이터의 LSB(Least Significant Bit)를 비교하여 선택된 제1펄스 또는 제2펄스를 상기 각 N비트의 화상 데이터와 실질적으로 일치하는 폭만큼 카운팅한 폴스를 출력하는 카운팅수단

을 포함하는 폴스 폭 변조 구동 방식을 이용한 다계조의 화상 표시 장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 채널은, 액상 표시 소자를 구동하기 위한 구동 셀의 행에 대응하는 것을 특징으로 하는 폴스 폭 변조 구동 방식을 이용한 다계조의 화상 표시 장치.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 카운팅수단은, 상기 선택된 제1펄스 또는 제2펄스의 상승 에지를 카운팅하여 상기 각 N비트의 화상 데이터와 실질적으로 일치하는 폭을 갖는 상기 펄스를 출력하여 해당 채널을 구동하도록 하는 것을 특징으로 하는 펄스 폭 변조 구동 방식을 이용한 다계조의 화상 표시 장치.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 카운팅수단은, 상기 선택된 제1펄스 또는 제2펄스의 하강 에지를 카운팅하여 상기 각 N비트의 화상 데이터와 실질적으로 일치하는 폭을 갖는 상기 펄스를 출력하여 해당 채널을 구동하도록 하는 것을 특징으로 하는 펄스 폭 변조 구동 방식을 이용한 다계조의 화상 표시 장치.

【청구항 5】

해당 채널을 구동하기 위한 계조 값을 갖는 N(N은 자연수)비트의 복수의 화상 데이터를 출력하는 복수개의 입력수단;

상기 N비트의 복수의 화상 데이터에 대응하도록 펄스 폭 변조 방식에 의해 출력되는 서로 다른 폭을 갖는 2^N 개의 펄스 신호의 모든 천이 점을 갖는 제1펄스를 출력하는 펄스 폭 변조 신호 발생수단; 및

상기 해당 채널을 구동하기 위해 상기 제1펄스를 상기 각 N비트의 화상 데이터와 실질적으로 일치하는 폭만큼 카운팅한 펄스를 출력하는 카운팅수단

을 포함하는 펄스 폭 변조 구동 방식을 이용한 다계조의 화상 표시 장치.

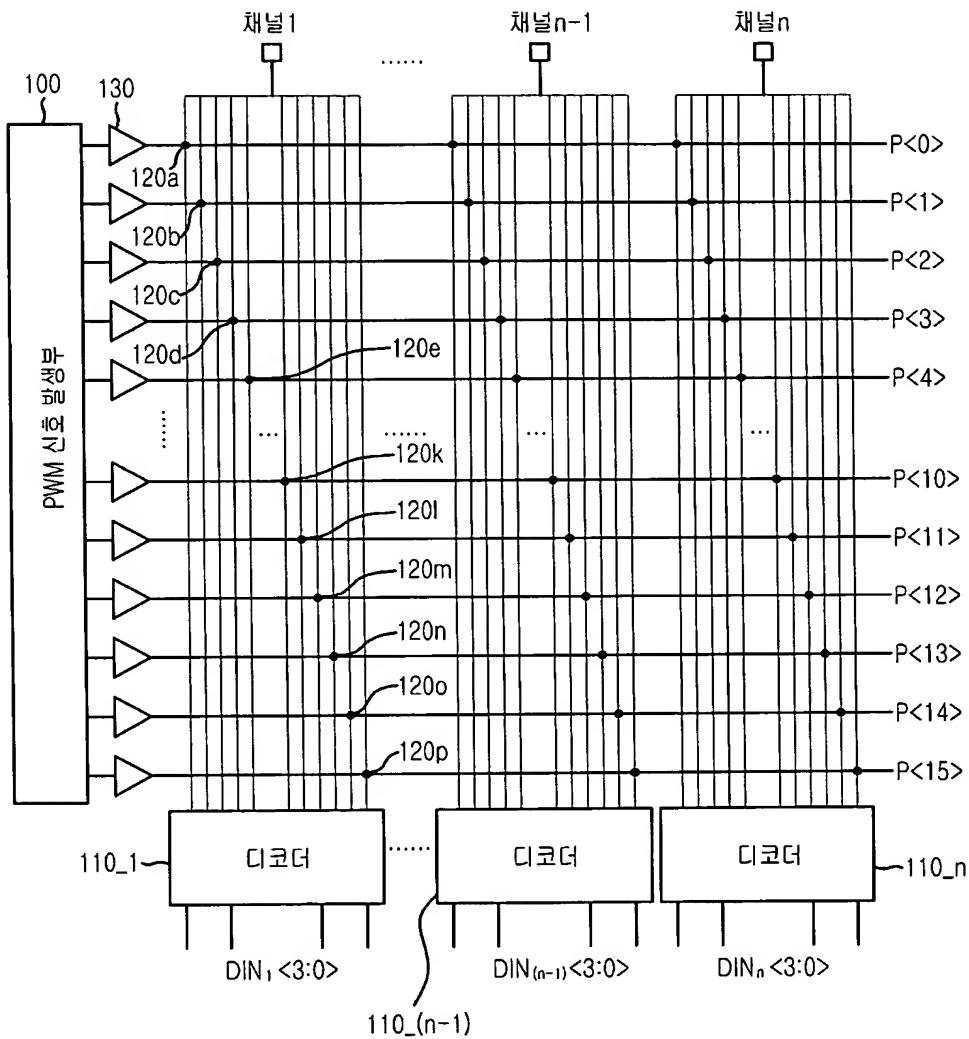
【청구항 6】

제 5 항에 있어서,

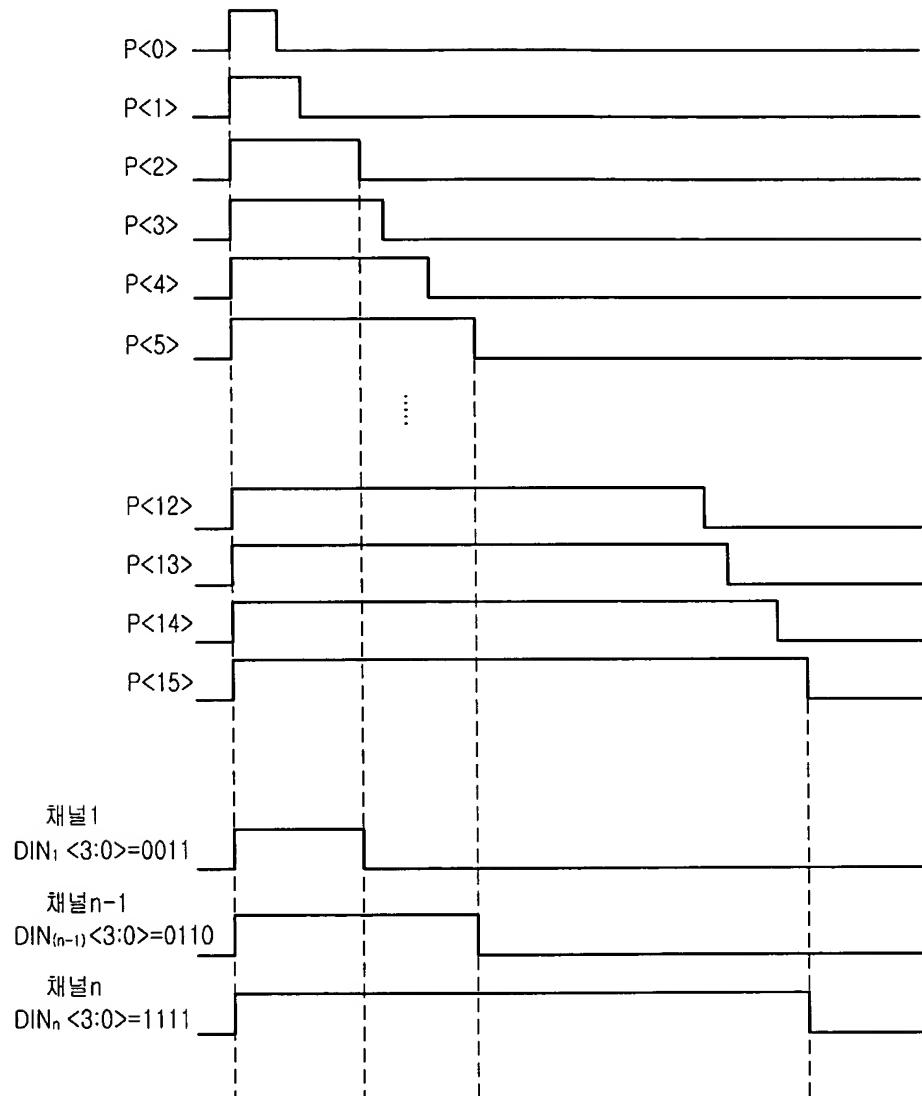
상기 카운팅수단은, 상기 제1펄스의 상승 및 하강 에지를 카운팅하여 상기 각 N비트의 화상 데이타와 실질적으로 일치하는 폭을 갖는 상기 펄스를 출력하여 해당 채널을 구동하도록 하는 것을 특징으로 하는 펄스 폭 변조 구동 방식을 이용한 다계조의 화상 표시 장치.

【도면】

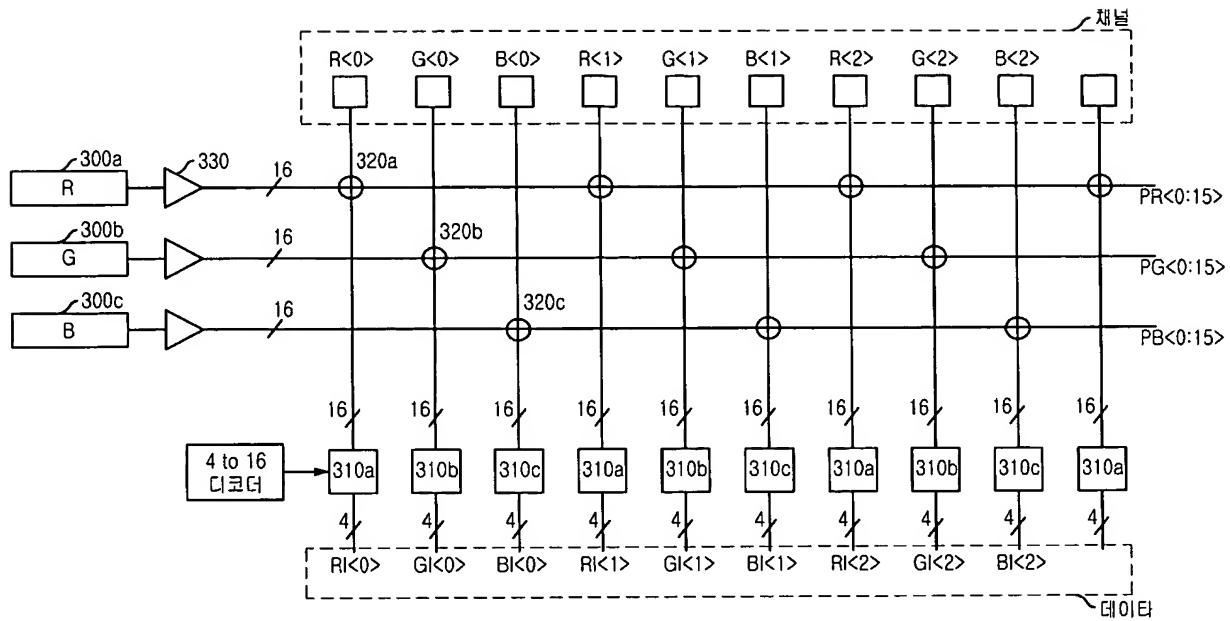
【도 1】



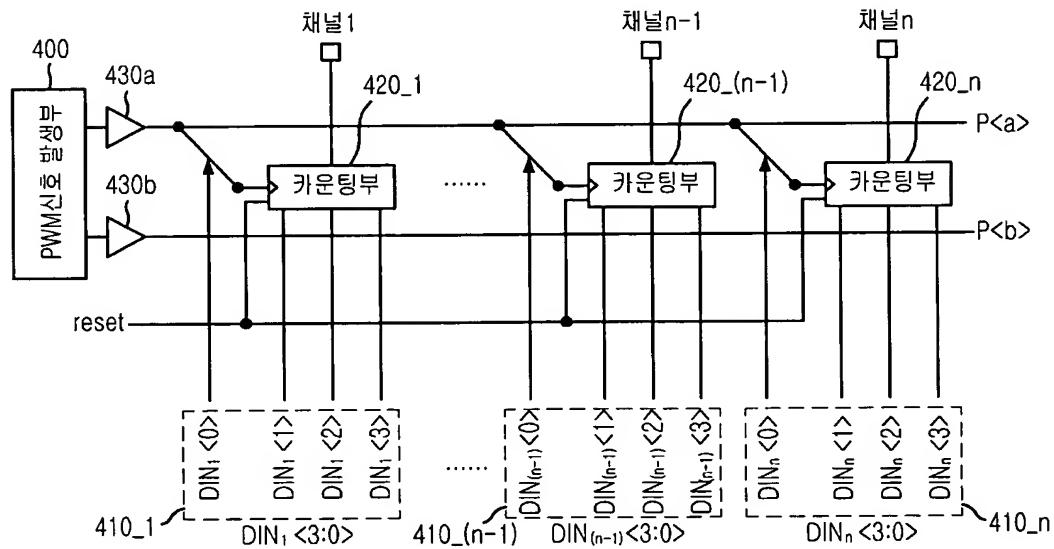
【도 2】



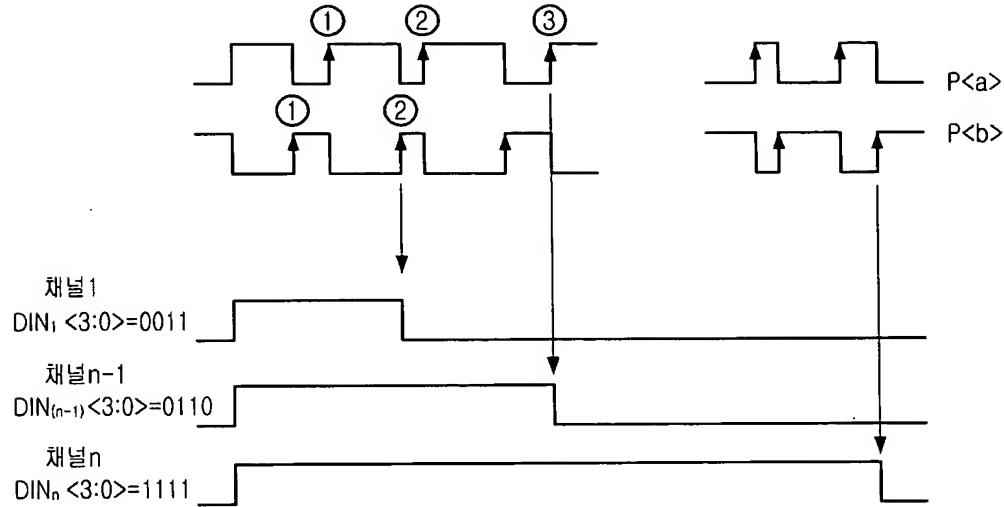
【도 3】



【도 4】



【도 5】



【도 6】

